

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN  
CORAN *BAD NSD-340* DENGAN MATERIAL  
FC 250 SESUAI STANDAR JIS G 5501**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan diploma III

Oleh

AQSHAL NATAYUDA SANDI

220331027



**JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG  
BANDUNG  
2023**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *BAD* NSD – 340 DENGAN MATERIAL FC 250 SESUAI STANDAR JIS G 5501**

Oleh

Aqshal Natayuda Sandi

220331027

Program Studi Teknik Pengecoran Logam  
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,  
Tim Pembimbing

Bandung, 08 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Gita Novian Hermana S.T., M.Sc.  
NIP. 199211292020121003

Ery Hidayat, ST., MT  
NIP. 197710132002121001

# LEMBAR PENGESAHAN

## PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *BAD* *NSD – 340* DENGAN MATERIAL FC 250 SESUAI STANDAR JIS G 5501

Oleh

Aqshal Natayuda Sandi

220331027

Program Studi Teknik Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,

Tim Penguji

Bandung, 08 Agustus 2023

Penguji 1

Penguji 2

**R. Widodo, ST. M.Eng**

NIP. 197111082001121001

**M. Rizki Gorbyandi Nadi S,Si., MT.**

NIP. 197105281999031002

## ABSTRAK

Pada perkembangan industri sektor manufaktur dibutuhkan beragam jenis mesin penunjang kelancaran produksi. Salah satu mesin yang dibutuhkan yaitu mesin bor duduk, mesin ini memiliki salah satu bagian yaitu dudukan (*base*) dengan nama *BAD NSD-340*. Komponen ini berfungsi sebagai tempat berdirinya sekaligus alas dan menjaga kestabilan struktur mesin bor. *BAD NSD-340* harus bisa meredam getaran karena pada penggunaannya komponen ini akan menerima getaran dari mesin penggerak. Adapun tujuan dari laporan teknik ini yaitu mendapatkan produk cor *BAD NSD-340* dengan material besi cor kelabu FC 250 berdasarkan standar JIS G 5501:1995, mendapatkan hasil kontrol kualitas, pengujian, dan Biaya Operasional Produk (BOP). Tahapan proses pembuatan dan pengujian mulai dari peleburan, pembuatan pasir cetak, pembuatan cetakan, pembongkaran, *fettling*, pengujian, dan kontrol kualitas. Hasil yang didapat yaitu produk berhasil dibuat sesuai dimensi dan bentuk yang direncanakan, namun dari segi material tidak memenuhi standar JIS G 5501 karena uji tarik yang didapat sebesar  $144,1 \text{ N/mm}^2$ , uji kekerasan 139 HB, distribusi grafit C dengan hasil struktur mikro *ferrite* 72,55% *perlite* 27,45%.

Kata Kunci : Mesin bor duduk, *grey cast iron*, karakterisasi material.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta ridho-Nya sehingga laporan proyek akhir dengan judul “Pembuatan dan Pengujian Coran *BAD NSD-340* dengan Material FC 250 sesuai standar JIS G 5501” dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Laporan ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah melibatkan banyak pihak yang telah membantu dalam banyak hal, baik berupa bantuan, bimbingan, dan arahan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak dukungan dan doa kepada penulis,
2. Bapak Darma Firmansyah Undayat, SST., M. T. selaku ketua Jurusan Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
3. Bapak Gita Novian Hermana, ST., M.Sc. dan Bapak Ery Hidayat, ST., MT. selaku pembimbing kelompok proyek akhir yang senantiasa memberi bimbingan, ilmu, dan arahan selama penyelesaian proyek akhir ini,
4. Segenap karyawan, dosen, staff pengajar, instruktur, dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung yang telah memberi arahan dan ilmu selama penyelesaian proyek akhir ini,
5. Seluruh pihak yang terlibat dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

Dalam pembuatan laporan ini penulis berusaha semaksimal mungkin agar dapat dimengerti oleh pembaca. Perlu disadari bahwa dengan segala keterbatasan, laporan akhir Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Besar harapan penulis, laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, 13 Juli 2023

Aqshal Natayuda Sandi

# DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>ABSTRAK</b> .....                                    | <b>i</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                             | <b>ii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                 | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                              | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                               | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                            | <b>vii</b> |
| <b>PENDAHULUAN</b> .....                                | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                               | 2          |
| 1.3 Tujuan .....  | 2          |
| 1.4 Ruang Lingkup .....                                 | 3          |
| 1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....                  | 3          |
| <b>LAPORAN TEKNIK</b> .....                             | <b>4</b>   |
| 2.1 Metodologi Penyelesaian .....                       | 4          |
| 2.2 Perencanaan Proses.....                             | 7          |
| 2.2.1 Spesifikasi Produk .....                          | 7          |
| 2.2.2 Kriteria produk .....                             | 8          |
| 2.2.3 Diagram alir pembuatan dan pengujian produk ..... | 8          |
| 2.3 Proses Pembuatan .....                              | 11         |
| 2.3.1 Pembuatan pasir cetak .....                       | 11         |
| 2.3.2 Pembuatan cetakan .....                           | 16         |
| 2.3.3 Perakitan cetakan .....                           | 19         |
| 2.3.4 Peleburan .....                                   | 20         |
| 2.3.5 Penuangan.....                                    | 23         |
| 2.4. Proses Lanjutan .....                              | 25         |
| 2.4.1 Pembongkaran cetakan dan pembersihan coran .....  | 25         |
| 2.5 Kontrol Kualitas Coran.....                         | 27         |
| 2.5.1 Penimbangan benda cor.....                        | 27         |
| 2.5.2 Pengecekan dimensi coran.....                     | 28         |
| 2.5.3 Analisa cacat coran .....                         | 30         |
| 2.6 Pengujian Hasil Coran .....                         | 35         |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.6.1 Pengujian baji .....                        | 35        |
| 2.6.2 Pengujian tarik.....                        | 36        |
| 2.6.3 Pengujian kekerasan .....                   | 40        |
| 2.6.4 Pengujian mikrostruktur .....               | 43        |
| 2.7 Penghitungan Biaya Operasi dan Produksi ..... | 46        |
| <b>KESIMPULAN .....</b>                           | <b>48</b> |
| 3.1 Kesimpulan.....                               | 48        |
| 3.2 Saran .....                                   | 48        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                       | <b>49</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                             | <b>50</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. 1 Letak BAD NSD-340 pada Mesin Bor Kira NR-004-00-02. ....                  | 1  |
| Gambar 2. 1 Diagram alir perancangan, pembuatan dan pengujian coran BAD NSD-340 ..... | 5  |
| Gambar 2. 2 Diagram alir pembuatan dan pengujian coran BAD NSD-340 .....              | 9  |
| Gambar 2. 3 Pembuatan pasir cetak .....   | 11 |
| Gambar 2. 4 Proses pembuatan cetakan .....  | 16 |
| Gambar 2. 5 Pola BAD NSD-340 .....  | 17 |
| Gambar 2. 6 Cetakan BAD NSD-340 .....   | 17 |
| Gambar 2. 7 Pengujian kekerasan cetakan BAD NSD-340 .....                             | 18 |
| Gambar 2. 8 Proses penimbangan bahan dan peleburan .....                              | 20 |
| Gambar 2. 9 Proses penuangan ke dalam cetakan.....                                    | 23 |
| Gambar 2. 10 Proses pembongkaran cetakan dan chipping hammer .....                    | 25 |
| Gambar 2. 11 Proses shootblasting.....  | 26 |
| Gambar 2. 12 Perbedaan benda cor setelah shootblasting .....                          | 26 |
| Gambar 2. 13 Proses perataan dan pemotongan benda dengan sistem saluran.....          | 26 |
| Gambar 2. 14 Proses penimbangan benda cor.....  | 27 |
| Gambar 2. 15 Proses pengecekan dimensi coran dan pola.....                            | 29 |
| Gambar 2. 16 Gambar Teknik Titik Pengukuran Dimensi Casting .....                     | 29 |
| Gambar 2. 17 Cacat broken mold pada benda BAD NSD-340.....                            | 31 |
| Gambar 2. 18 Cacat sand inclusion pada benda BAD NSD-340 .....                        | 33 |
| Gambar 2. 19 Sampel uji baji menurut ASTM A367.....                                   | 35 |
| Gambar 2. 20 Hasil uji baji setelah inokulasi.....                                    | 36 |
| Gambar 2. 21 Proses uji tarik .....   | 36 |
| Gambar 2. 22 Dimensi pola sampel uji tarik menurut JIS G 5501.....                    | 37 |
| Gambar 2. 23 Dimensi sampel uji tarik menurut JIS Z 2201 .....                        | 37 |
| Gambar 2. 24 Sampel uji tarik.....  | 38 |
| Gambar 2. 25 Grafik uji tarik .....   | 39 |
| Gambar 2. 26 Patahan sampel uji tarik yang terdapat porositas.....                    | 39 |
| Gambar 2. 27 Proses uji kekerasan brinnel .....                                       | 40 |
| Gambar 2. 28 Prinsip uji kekerasan Brinnel.....                                       | 40 |
| Gambar 2. 29 Proses pengujian mikrostruktur .....                                     | 43 |
| Gambar 2. 30 Diagram Maurer (hubungan C dan Si) .....                                 | 46 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Diagram Alir Perancangan, pembuatan dan pengujian coran BAD NSD-340 ..... | 6  |
| Tabel 2. 2 Sifat mekanik FC250 menurut JIS G 5501 .....                              | 8  |
| Tabel 2. 3 Diagram alir pembuatan dan pengujian coran BAD NSD-340.....               | 10 |
| Tabel 2. 4 Hasil pengujian pasir greensand Polman Bandung .....                      | 12 |
| Tabel 2. 5 bahan-bahan pasir greensand.....  | 13 |
| Tabel 2. 6 komposisi pasir greensand olahan baru.....                                | 14 |
| Tabel 2. 7 Hasil pengujian pasir greensand mixing baru .....                         | 15 |
| Tabel 2. 8 Hasil pengujian cetakan BAD NSD-340.....                                  | 18 |
| Tabel 2. 9 Komposisi target peleburan sebelum inokulasi.....                         | 21 |
| Tabel 2. 10 Komposisi target peleburan setelah inokulasi .....                       | 21 |
| Tabel 2. 11 Perencanaan bahan-bahan peleburan.....                                   | 22 |
| Tabel 2. 12 Hasil aktual peleburan .....   | 22 |
| Tabel 2. 13 Temperatur peleburan perencanaan & aktual.....                           | 24 |
| Tabel 2. 14 Casting yield perencanaan & aktual .....                                 | 28 |
| Tabel 2. 15 Titik Pengukuran Dimensi Casting .....                                   | 29 |
| Tabel 2. 16 Diagram Fishbone Sand Defect.....  | 32 |
| Tabel 2. 17 Diagram Fishbone Material Defect .....                                   | 34 |
| Tabel 2. 18 Ukuran sampel uji baji menurut ASTM A367 .....                           | 35 |
| Tabel 2. 19 Dimensi sampel uji tarik menurut JIS Z 2201 .....                        | 37 |
| Tabel 2. 20 Hasil uji tarik .....  | 38 |
| Tabel 2. 21 Perhitungan pengujian kekerasan brinell.....                             | 41 |
| Tabel 2. 22 Konstanta pembebanan menurut JIS Z 2243.....                             | 41 |
| Tabel 2. 23 Hasil pengujian kekerasan brinell .....                                  | 42 |
| Tabel 2. 24 Hasil analisa struktur mikro.....  | 44 |
| Tabel 2. 25 Perhitungan biaya operasi dan produksi BAD NSD-340.....                  | 47 |
| Tabel 2. 26 Perhitungan biaya pengujian BAD NSD-340.....                             | 47 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |   |
|-------------|---|
| Lampiran 1  | : <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pembuatan Pasir <i>Greensand</i>       |
| Lampiran 2  | : Langkah Kerja Pembuatan Pasir Cetak <i>Greensand</i>                    |
| Lampiran 3  | : Langkah Kerja Pengujian Pasir Cetak <i>Greensand</i>                    |
| Lampiran 4  | : <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pembuatan Cetakan                      |
| Lampiran 5  | : Langkah Kerja Pembuatan Cetakan <i>Greensand</i>                        |
| Lampiran 6  | : Langkah Kerja Pengujian Kekerasan Cetakan                               |
| Lampiran 7  | : <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Peleburan dan Penuangan                |
| Lampiran 8  | : Langkah Kerja Proses Peleburan dan Penuangan                            |
| Lampiran 9  | : Lembar Kendali Proses Peleburan   |
| Lampiran 10 | : <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pembongkaran dan <i>Fettling</i>       |
| Lampiran 11 | : Langkah Kerja <i>Fettling</i>   |
| Lampiran 12 | : Langkah Kerja Proses Pengujian Baji                                     |
| Lampiran 13 | : <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pengujian Tarik                        |
| Lampiran 14 | : Langkah Kerja Pengujian Tarik   |
| Lampiran 15 | : Hasil Kerja Pengujian Tarik   |
| Lampiran 16 | : <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pengujian Kekerasan ( <i>Brinell</i> ) |
| Lampiran 17 | : Hasil Kerja Uji Kekerasan JIS Z 2243:1998                               |
| Lampiran 18 | : Langkah Kerja Pengujian Kekerasan ( <i>Brinell</i> )                    |
| Lampiran 19 | : <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pengujian Mikrostruktur                |
| Lampiran 20 | : Langkah Kerja Pengujian Mikrostruktur                                   |
| Lampiran 21 | : Hasil Kerja Pengujian Mikrostruktur                                     |
| Lampiran 22 | : Formulir <i>Quality Control</i> Dimensi Coran                           |
| Lampiran 23 | : Standar Toleransi Coran (JIS B0403)                                     |
| Lampiran 24 | : Biaya Operasional & Produksi  |
| Lampiran 25 | : Kartu Kerja Benda <i>BAD NSD-340</i>                                    |

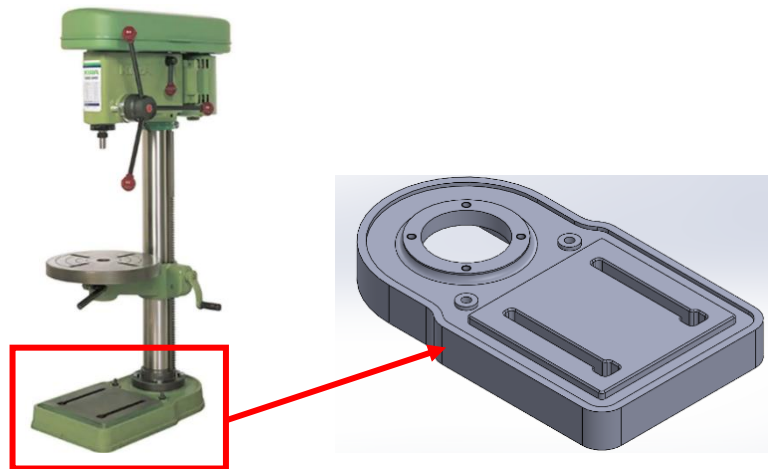
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses Manufaktur adalah cabang industri yang berfungsi mengoperasikan peralatan, mesin dan tenaga kerja dalam suatu proses untuk mengolah bahan baku, suku cadang, dan komponen lain untuk diproduksi dari barang setengah jadi menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual. Sektor manufaktur memiliki peranan penting dalam kemajuan teknologi saat ini.

Dengan berkembangnya sektor manufaktur, menjadikan tiap-tiap produsen bersaing membuat produk dengan kualitas baik dan dapat bersaing dengan produk lain. Dalam industri manufaktur memiliki berbagai jenis mesin-mesin penunjang kelancaran produksi di industri manufaktur. Salah satu mesin yang dibutuhkan yaitu mesin bor duduk. Mesin bor duduk berfungsi untuk membuat lubang presisi pada benda kerja menggunakan mata bor yang digerakkan naik turun dan kinerja mesin ini memakai daya motor listrik yang kemudian ditransmisikan memakai hubungan *pulley* dan *belt*.



**Gambar 1. 1** Letak *BAD NSD-340* pada Mesin Bor Kira *NR-004-00-02*.

Mesin bor duduk memiliki berbagai jenis dan merk dagang. Salah satunya yaitu mesin bor duduk tipe *Kira NR-004-00-02* yang diproduksi oleh PT. Bakrie Autoparts. Mesin bor duduk ini memiliki beberapa bagian seperti dudukan (*base*), tiang (*columb*), meja (*table*) dan kepala (*head*).

Pada proyek akhir ini, penulis mengambil bagian dudukan (*base*) dengan nama komponen *BAD NSD-340*. Komponen ini berfungsi sebagai tempat berdirinya sekaligus sebagai alas dan menjaga kestabilan struktur mesin bor *Kira NR-004-00-02*. Selama mesin bekerja diharapkan tetap pada titik keseimbangannya sehingga mendapatkan hasil pengerjaan yang presisi sesuai nilai satuan pengukuran mesin bor.

Bagian *BAD NSD-340* ini diharuskan dapat menjaga kestabilan agar suatu komponen yang bergerak linier dapat selalu berada pada porosnya dan menjadi tumpuan tiang dan *head* mesin bor. Berdasarkan tuntutan diatas, material yang dipilih untuk membuat *BAD NSD-340* adalah besi cor kelabu FC 250 dengan *Japan Industrial Standard* (JIS G 5501:1995) dengan kekuatan tarik minimum 250N/mm<sup>2</sup> pada batang uji diameter 30 mm<sup>2</sup> dengan kekerasan 241 HB<sup>1</sup>.

Untuk mengetahui kualitas produk tersebut, dilakukan metode pengujian terhadap material dengan cara pada batang uji diameter 30mm perlu memiliki kekuatan tarik minimal 250N/mm<sup>2</sup>.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari laporan teknik proyek akhir sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan inspeksi dan pengujian sebagai kriteria acuan produk pada pengujian kualitatif dan kuantitatif untuk sampel coran *BAD NSD-340* yang meliputi pengujian visual, pengujian baji, pengujian tarik, pengujian kekerasan, dan pengujian struktur mikro?
2. Bagaimana proses pembuatan coran *BAD NSD-340* berdasarkan standar proses yang ditetapkan?
3. Bagaimana proses kontrol kualitas dan pengujian coran *BAD NSD-340* berdasarkan alur kendali mutu?
4. Berapa biaya Operasional Produksi (BOP) *BAD NSD-340* sesuai waktu aktual yang didapat?

## 1.3 Tujuan

Adapun Tujuan dari laporan teknik proyek akhir sebagai berikut :

1. Membuat perencanaan inspeksi dan pengujian untuk produk coran *BAD NSD-340* dengan material besi cor kelabu FC 250 berdasarkan standar JIS G 5501.
2. Melakukan proses pembuatan coran dan menghasilkan produk coran *BAD NSD-340* dengan material besi cor kelabu FC 250 yang memenuhi standar JIS G 5501.
3. Melakukan kontrol kualitas dan pengujian material produk coran *BAD NSD-340* dengan material FC 250 berdasarkan standar yang telah ditetapkan pada masing-masing pengujian.
4. Menghitung Biaya Operasional Produksi (BOP) coran *BAD NSD-340* sesuai waktu pengerjaan aktual.

---

<sup>1</sup> *Japanese Industrial Standard G 5501 : 1995, Gray Cast Iron, Hal 2*

## **1.4 Ruang Lingkup**

Dalam laporan teknik proyek akhir ini, perlu adanya ruang lingkup pembahasan agar ada pembatas dalam pembahasan masalah dan isi dari pembasan terarah. Pada laporan teknik proyek akhir dibatasi mengenai :

1. Pembuatan coran *BAD NSD-340* dari pembuatan cetakan hingga proses pengerjaan lanjut.
2. Pengujian pasir cetak *greensand* untuk cetakan produk *BAD NSD-340*.
3. Pengujian komposisi cairan logam dengan material FC 250 berdasarkan standar JIS G 5501:1995.
4. Pengujian visual dan dimensi pada permukaan coran *BAD NSD-340*.
5. Analisa cacat coran pada coran *BAD NSD-340*.
6. Pengujian tarik, kekerasan, dan struktur mikro pada hasil coran *BAD NSD-340*.

## **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Dalam laporan teknik ini akan membahas tentang proses pembuatan dan pengujian coran *BAD NSD-340* yang dibagi menjadi 3 bab sebagai berikut :

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab I berisikan pendahuluan : latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II LAPORAN TEKNIK**

Bab II berisikan laporan teknik : metodologi penyelesaian, teknik pengumpulan data, proses pembuatan, kendali kualitas, hasil pengujian, dan biaya pembuatan dan pengujian coran.

### **3. BAB III KESIMPULAN**

Bab III berisikan kesimpulan dan saran dari pembuatan dan pengujian coran *BAD NSD-340*.

### **4. LAMPIRAN**

Lampiran berisi data-data pendukung yang digunakan selama pembuatan dan pengujian coran *BAD NSD-340*.